

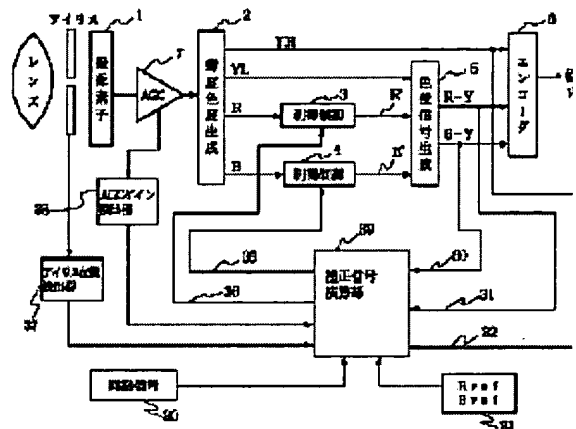
IMAGE PICKUP DEVICE

Patent number: JP7023400
Publication date: 1995-01-24
Inventor: NAKAYAMA SATOSHI
Applicant: CANON INC
Classification:
- international: H04N9/04; H04N9/73
- european:
Application number: JP19930160894 19930630
Priority number(s):

Abstract of JP7023400

PURPOSE:To obtain white balance similar to human even under a light source of low color density by changing the correction range of white balance in accordance with the brightness of a subject.

CONSTITUTION: The exposure control of a video camera is sexecuted by an iris and gain is adjusted by a feedback loop in an AGC amplifier 7. The brightness of a subject is obtained by detecting signals from an iris position detector 37 and an AGC gain detector 38. Rogarding a light source of low color temperature a correction signal part 39 calculates the correction range of white balance based upon a prescribed operation expression in accordance with the gain of the AGC amplifier 7 and obtains ideal hue at every subject. Consequently a subject under the light source of low color temperature can be corrected in the similar to human senses in accordance with a photographing condion.



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像手段と、該撮像手段の出力のホワイトバランス補正を行う自動ホワイトバランス補正手段と、

被写体の明るさを検出する検出手段と、

少なくとも低色温度の被写体に対しホワイトバランスの補正範囲を制限する制限手段と、

制限されたホワイトバランス補正範囲を前記検出手段の出力に応じて、暗いときに広げるよう変化させる補正範囲可変手段と、を有する撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ビデオカメラ、電子スチルカメラ等の撮像装置、特に自動ホワイトバランス補正装置を有する撮像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ビデオカメラなどのホワイトバランス補正を自動的に行う装置では、人間の補正能力になるべく近づける為に、曇天太陽光などの高色温度側および白熱電球などの低色温度側においてホワイトバランス補正範囲に制限を設ける必要がある。図5は従来のホワイトバランス補正範囲を説明する図である。図5で42は色温度(K)の分布、41は色温度42に対して人間がどのような色と感じるかを示す色の変化、43は色温度42に対応した自然光の色温度、44は色温度42に対応した人工照明光の色温度、40は色温度42に対応したホワイトバランス補正範囲である。エリア1はホワイトバランス補正範囲40の従来の補正範囲を示し、a4はエリア1の高色温度側制御限界、a3はエリア1の低色温度側制御限界である。

【0003】図5によれば、人間の感覚として白く見える色温度は3200~6000K程度、また、黄色みはあるが自然な色と感じるのは2500~3200K程度であり、ホワイトバランスの補正はこの範囲を補う必要がある。さらに、晴天の空は青く見え、日の出、日の入りなどは赤く見える必要がある為、これらの条件から従来は制御範囲a4は6000K程度、制御範囲a3は2500~3000K程度の設定とすることが望ましくその範囲は固定されたものであった。

【0004】図6は上記内容に基づいた従来のホワイトバランス回路の構成を示すブロック図である。図6において、1は撮像素子、2は撮像素子1で生成された信号を輝度と色度信号に変換する輝度色度信号生成回路、3は赤色信号Rに対する利得制御回路、4は青色信号Bに対する利得制御回路、5は色差信号生成回路、6は入力を標準テレビ信号に変換するエンコーダ回路、7はフィードバックループにより撮像素子からの信号を適正レベルに増幅するAGCアンプ、30はホワイトバランス制御用色差信号(B-Y)、31はホワイトバランス制御用色差信号(R-Y)、32はホワイトバランス制御用

2

輝度信号YH、34はホワイトバランス補正信号を演算する補正信号演算部、20は演算処理に必要なタイミングをとるための同期信号、21は演算処理の基準値(Rref, Bref)である。

【0005】撮像素子1に入射した光信号は、ここで光電変換され、AGCアンプ7で適正レベルに増幅された後、輝度信号・色度信号生成回路2に出力される。輝度信号・色度信号生成回路2では、輝度信号の高周波成分YH、輝度信号の低周波成分YL及び赤色信号R、青色信号Bが生成され、R、B信号はそれぞれ利得制御回路3、4に入力され、そこで補正信号演算部34からのホワイトバランス制御信号35、36によってそれぞれ増幅された後、それぞれ色信号R' B'として出力され、前記輝度信号YLとともに色差信号生成回路5に入力され、色差信号(R-Y)、(B-Y)が生成される。この色差信号(R-Y)、(B-Y)は前記輝度信号YHとともにエンコーダ6に入力され、標準テレビジョン信号に変換され出される。ここで前記色差信号(R-Y)、(B-Y)は補正信号演算部34にも入力される。

【0006】補正信号演算部34の演算内容はホワイトバランスの基本的な制御の為のものであり、その制御方法は、補正信号演算部34に入力された色差信号(R-Y)31および色差信号(B-Y)30を用い、白に相当する基準値21のRref, Brefと比較することによりホワイトバランス補正データを演算する。ただし、補正データは補正信号演算部34の内部で補正範囲a4~a3までに制限され、Rゲイン補正出力36、Bゲイン補正出力35として色温度変化軌跡に沿ったホワイトバランス制御が行われるように出力される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】前記構成例では、被写体の照明条件によっては人間の感覚と異なった発色となる場合が生じる。例えば、日の出、日の入りなどの太陽光は人間は記憶色に頼る為赤いものと感じるが、前記構成例のホワイトバランス補正範囲a3では赤みが少なくなってしまう。また逆に、ローソクの光は人間の目には慣れることによって自然に感じるが、補正範囲a3では補正しきれずに赤いままとなる。このように、人間は記憶色や慣れ(経験)によって状況に応じた感じ方をするが、従来の補正範囲が固定されたホワイトバランス補正では人間の感覚に近い補正を行うことは困難であった。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するため本発明の撮像装置は、被写体の明るさを検出する検出手段と、少なくとも低色温度の被写体に対しホワイトバランスの補正範囲を制限する制限手段と、制限されたホワイトバランス補正範囲を前記検出手段の出力に応じて、暗いとき広げるよう変化させる補正範囲可変手段と、を有する。

3

【0009】このように構成することにより、被写体の明るさを検出すると、ホワイトバランスの補正範囲を変化させ被写体の状況に応じた最適のホワイトバランス補正動作を行うことができる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。

【0011】図1は本発明の実施例である撮像装置の自動ホワイトバランス装置のブロック図である。図6と同一符合部分は同一または相当部分なので、説明は省略する。37はアイリス位置検出器、38はAGCゲイン検出器、39は本実施例の特徴を含んだホワイトバランス補正用の補正信号演算部である。

【0012】アイリス位置検出器37はホール素子等からなり、図2に示すように、例えばアイリス開放時には高く、閉じきり時には低くなるような電圧が出力される。AGCゲイン検出器38はAGCアンプ7の利得制御用フィードバック電圧を検出し、利得制御の状態を出力する。補正信号演算部39は図6の補正信号演算部34の内容に加えて本発明の特徴である被写体の明るさに応じてホワイトバランス補正範囲を演算処理し、変化させる機能を含む。

【0013】図3は本実施例のホワイトバランス補正範囲を説明する図である。図5と同一符合部分は同一または相当部分なので、説明は省略する。エリア2はホワイトバランス補正範囲40の本実施例の補正範囲を示し、a4はエリア2の高色温度側制御限界、a3は従来の低色温度側制御限界、a0からa1は本実施例により変化したエリア2の低色温度側制御範囲限界である。ここで高色温度側制御範囲a4は従来と同じものとし、制御限界a1は例えば2200K程度、制御限界a0は例えば3200~3000K程度の設定とする。

【0014】図4は本実施例に於ける補正信号演算部39の演算動作の一つである色温度補正範囲を演算する為の補正曲線のグラフである。縦軸は低色温度制御範囲を表し、第4図のa0からa1に対応する。横軸はAGCアンプ7の利得を表し、g0は最小ゲイン、g3は最大ゲイン、g1、g2はそれぞれ色温度補正曲線の変化点のゲインである。ここで、最小利得g0は例えば0dBに設定する。

【0015】ところで、本実施例に於けるビデオカメラの露出制御はおもにアイリスによって行われ、そのアイリスの可動範囲内ではAGCアンプ7の利得は最小値g0に保たれる。被写体の照度が低くなった時はアイリス*

$$ax = a0 + \frac{(a1 - a0)(gx - g1)}{(g2 - g1)}$$

$ax = a1$

($g2 \leq gx \leq g3$ のとき)

これをグラフにしたものが図4である。この演算式に基づいてホワイトバランス補正を行った場合、上記の低色温度光源は以下のような色合いに表現することができ

4

*が開放になり、それでも撮像素子1からの信号が適正レベルに達しなくなるとAGCアンプ7のフィードバックループによって利得が適正值まで上がる。そしてこの利得の最大値はg3に設定されている。つまり、アイリス位置検出器37とAGCゲイン検出器38からの信号を検出することにより、被写体の明るさを知ることができる。本実施例はAGCアンプ7の利得から分かる領域の明るさに関するものである。

【0016】さて、問題となる低色温度の各光源に対して、どのようなホワイトバランス補正が適しているのかを以下に述べる。

【0017】(光源1) まず、日の出後の朝焼け、日の入り前の夕焼けは人間の感覚では赤く感じる。この色を再現する為にはホワイトバランス補正範囲はa0にする必要があり、従来のa3では色が薄くなってしまふ。また、この時の照度は比較的明るく、AGCアンプ7の利得はg0であることが多い。

【0018】(光源2) 次に、ローソクの光は、人間には慣れによって上記光源1程赤くは感じない。この色を再現する為にはホワイトバランス補正範囲はa1にする必要があり、従来のa3では赤すぎてしまふ。また、この時の照度は比較的暗く、AGCアンプ7の利得はg2からg3であることが多い。

【0019】(光源3) そして、白熱電球は、その消費電力によって色温度が変化する。電力が大きい、すなわち色温度が高いときはその色温度はハロゲンランプに近くなり、このとき照度は明るくなる。AGCアンプ7の利得としてはg0であることが多い。また、電力が小さい、すなわち色温度が低いときはその色温度はローソクの光に近くなり、照度は暗くなる。このときAGCアンプの利得はg1からg2となる。

【0020】本実施例は、上記の低色温度の代表的な光源に関して全てを満足する為AGCアンプ7の利得に応じてホワイトバランス補正範囲40を演算することにより各被写体ごとに理想的な色合いを得られるものである。この演算は補正信号演算部39で行われ、被写体の照度(明るさ)がAGCアンプ7の利得で表されるときその利得をgxとすると、そのときの低色温度側補正範囲axは以下のように算出される。

【0021】

$ax = a0$

($g0 \leq gx \leq g1$ のとき)

【0022】

【外1】

($g1 < gx < g2$ のとき)

る。

【0023】(光源1) 朝焼け、夕焼けなどを直接撮影した場合、空や太陽はかなり明るい為ホワイトバランス補正量が少なくなり、赤い色に表現できる。また、夕日

5

があつた被写体は直接太陽を撮影した場合よりも暗くなり、補正量が増す為赤みを残しながらも自然な色合いとなる。

【0024】(光源2)ローソクの光は暗い為ホワイトバランス補正量が増し、赤すぎない色合いとなる。

【0025】(光源3)白熱灯は、暗いものに関しては従来よりも補正量が増し、明るいものは多少赤みを残して自然な色合いとなる。

【0026】このように本実施例によれば、上記のような低色温度光源に関して撮影状況に応じた人間の感覚に近い色合いにホワイトバランスを補正することができる。

【0027】〔他の実施例〕次に本発明の第2の実施例について説明する。第1の実施例ではAGCアンプ7の利得を検出してホワイトバランス補正範囲の演算を行ったが、アイリス位置により補正範囲を演算することも考えられる。例えば開放F値が非常に明るいレンズを使用した場合には第1の実施例と同じ照度で補正を行った場合にアイリスが開放にならない領域である場合が生ずる。第2の実施例ではアイリス位置検出器37からの信号を用いてホワイトバランス補正範囲の演算を行う。補正範囲は第1の実施例と例えば同じ設定とし、アンプゲインg0からg3の代りにアイリス位置電圧(開放途中～全開)を設定することにより、第1の実施例と同じ効果を得ることができる。

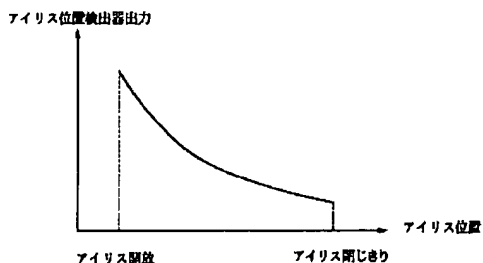
【0028】さらに、アイリス開放近辺の照度に関しては、アイリス位置とAGCアンプゲインの両方を用いて補正を行うことも考えられる。

【0029】したがって、本実施例によれば、第1の実施例と同様に、低色温度の各光源に関して撮影状況に応じた人間の感覚に近い色合いにホワイトバランスを補正することができる。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の撮像装置

【図2】



6

によれば、低色温度被写体に対し被写体の照度(明るさ)に応じ、照度が低いときはホワイトバランス補正範囲が広がるよう設定される為、撮影状況に応じて記憶色や経験に基づく人間の感覚に近い色合いに自動的にホワイトバランスを補正することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すブロック図、

【図2】アイリス位置検出器出力特性例を示す図、

【図3】本発明の一実施例のホワイトバランス補正範囲を示す図、

【図4】本発明の一実施例AGCアンプの利得とホワイトバランス補正範囲の関係を示す図、

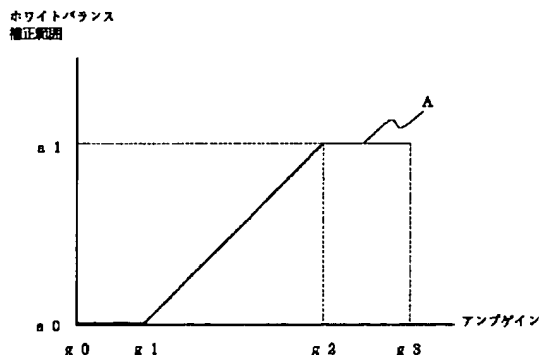
【図5】従来例を示すブロック図、

【図6】従来のホワイトバランス補正範囲を示す図。

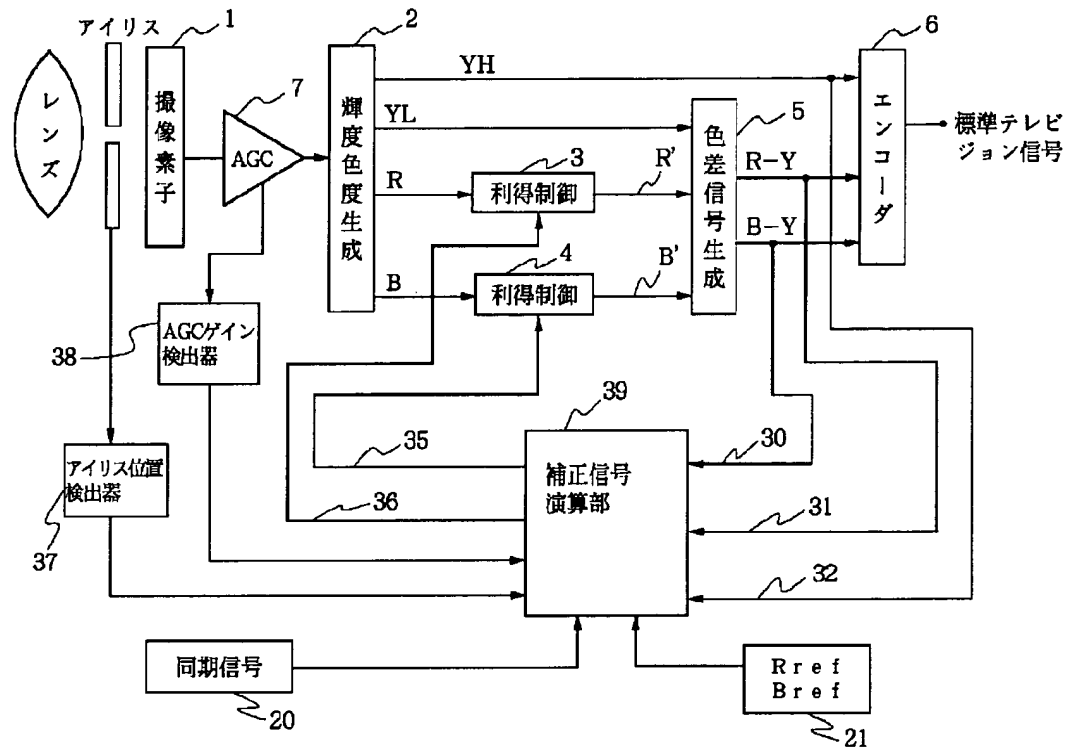
【符号の説明】

- 1 撮像素子
- 2 輝度色度生成装置
- 3 利得制御装置
- 4 利得制御装置
- 5 色信号生成装置
- 6 エンコーダ
- 7 AGCアンプ
- 20 同期信号発生装置
- 30 色差信号B-Y
- 31 色差信号R-Y
- 32 輝度信号YH
- 34 補正信号演算部
- 37 アイリス位置検出器
- 38 AGCゲイン検出器
- 40 ホワイトバランス調整範囲
- 41 色の变化
- 42 色温度(K)
- 43 自然光の色温度
- 44 照明光の色温度

【図4】



【図1】



【図3】

ホワイトバランス調整範囲	色の変化	色温度 (K)	自然光の色温度	照明光の色温度
a 4	青っぽい色	10000	晴天青空光	蛍光灯 (昼光色)
		8000	曇天光	
		7000	曇天、雨天光	
		6000		
a 0	白っぽい色	5000	太陽直射光	蛍光灯 (昼白色)
		4000	2時間	
		3600	1時間	
		3200	日の出後	
a 3	黄色っぽい色	3000	40分	蛍光灯 (暖白色)
		2500	日の入り前	
		2000	80分	
		1600	日の出、日の入り	
a 1	赤っぽい色			白熱電球
				ろうそくの光

【図5】

ホワイトバランス 調整範囲	色の変化	色温度 (K)	自然光の色温度	照明光の色温度
a 4	青っぽい色	10000	晴天青空光	蛍光灯 (昼光色)
		8000	薄曇天光	
		7000	曇天、雨天光	
		6000		
a 3	白っぽい色	5000	太陽直射光	蛍光灯 (昼白色)
		4000	2時間	蛍光灯 (白色)
		3500	1時間	蛍光灯 (昼白色)
		3200	日の出後 日の入り前	
		3000	40分	ハロゲンランプ
		2500	30分	白熱電球
	赤っぽい色	2000	日の出、日の入り	ろうそくの光
		1600		

【図6】

